ChinaXiv合作期刊

编者按　地球大数据具有宏观动态多尺度监测能力，为可持续发展目标（SDGs）指标评价和目标实现提供了重要手段，可以丰富的信息支撑决策支持。本专刊在“可持续发展大数据国际研究中心”成立之际，系统研析地球大数据支撑相关决策的战略与实践、数据与趋势，以彰显科技创新驱动 SDGs 的力量，并期望广大读者对地球大数据支撑 SDGs 有更深层次的认识。本专刊由可持续发展大数据国际研究中心主任、中国科学院空天信息创新研究院研究员、《中国科学院院刊》副主编郭华东院士指导推进。

chinaXiv:202303.08799v1

地球大数据促进联合国可持续发展目标实现

郭华东[1,2,3*]　梁　栋[1,2,3]　陈　方[1,2,3]　孙中昶[1,2]　刘　洁[1,2]

1 可持续发展大数据国际研究中心 北京 100094
2 中国科学院空天信息创新研究院　北京　100094
3 中国科学院大学　北京　100049

摘要　2015 年，联合国通过 17 项可持续发展目标（SDGs），涵盖经济、社会、环境三大领域，其为各国全面转向可持续发展指明方向。然而，数据缺失、发展不均衡、目标间关联且相互制约等问题对于 SDGs 落实造成制约，2020 年全球新冠肺炎疫情的暴发更加剧了各国实现 SDGs 面临的挑战。文章重点介绍中国科学院战略性先导科技专项（A 类）“地球大数据科学工程”（CASEarth）开展的可持续发展科学卫星、可持续发展大数据信息平台系统、SDG 指标监测与评估等研究工作，并对可持续发展大数据国际研究中心的科学定位、核心任务及研究内容等进行介绍。文章提出了需提升 SDGs 数据服务能力，加强 SDG 指标监测与评估科学研究，研发 SDGs 科学系列卫星，建设科技创新促进可持续发展智库，以及提供面向发展中国家的教育和培训等发展建议。

关键词　地球大数据，可持续发展目标，SDG 指标监测，可持续发展大数据国际研究中心

DOI　10.16418/j.issn.1000-3045.20210707006

*通信作者
资助项目：中国科学院战略性先导科技专项（A类）（XDA19030000、XDA19090000）
修改稿收到日期：2021年8月2日

chinaXiv:202303.08799v1

可持续发展概念的起源可追溯至20世纪60年代。1972年，罗马俱乐部①发表了关于未来人口、食物、工业生产、污染和不可再生自然资源消耗之间相互关系的研究报告——《增长的极限》[1]。1987年，联合国委托世界环境与发展委员会提交了《我们共同的未来》的研究报告，该报告系统阐述了可持续发展思想，首次将可持续发展定义为："既能满足当代人的需要，又不对后代人满足其需要的能力构成危害的发展"[2]。1992年，联合国在里约热内卢召开"环境与发展大会"，通过了以可持续发展理念为核心的《里约环境与发展宣言》《21世纪议程》等文件。

2000年，在联合国千年首脑会议上，各国领导人就消除贫穷、饥饿、疾病、文盲、环境恶化和对妇女的歧视，商定了一套发展目标和指标，即千年发展目标（MDGs）[3]。该目标实施后，成绩斐然；但受区域之间的发展不平衡，以及全球经济危机等影响，目标实现的进程仍面临阻力。2015年，在第70届联合国大会上，193个成员国通过包括17个可持续发展目标（SDGs）和169项具体目标为核心内容的《变革我们的世界：2030年可持续发展议程》（以下简称《2030年可持续发展议程》）[4]。SDGs旨在以综合方式全面解决社会、经济和环境3个维度的发展问题，从而使人类全面走向可持续发展的道路。

1 SDGs面临的问题与挑战

数据缺失、发展不均衡、目标间关联且相互制约等问题正在成为SDGs实现的主要挑战，2020年全球新冠肺炎疫情的暴发使SDGs如期实现面临更为严峻的局面，这对科技创新提出了更高的需求[5]。目前，SDGs落实面临的挑战主要包括4个方面。

1.1 数据缺失

联合国秘书长安东尼奥·古特雷斯在《2020年可持续发展目标报告》中特别强调需要更好地利用数据，尤其是更加注重发挥科学技术和创新在数据采集中的作用[5]。《2030年可持续发展议程》通过之后的近6年时间里，本处于无方法、无数据状态的SDG指标均得到了改善；但截至2020年12月，仍有42%的指标处于有方法、无数据状态[6]。而有方法、有数据指标的量测以统计方法为主，缺乏有效空间分布信息。不同尺度、客观精准的空间数据可为SDGs实现提供必要的数据支撑[7]。整体而言，由于缺少充分有效的数据支持，无法对全球范围内约68%的SDG指标进行及时有效地监测[8]。

面向全球环境变化导致的极端高温热浪、火灾频次增加、海洋酸化、富营养化加剧、持续的土地退化、生物多样性减少、农业生产生态环境影响增加等问题，采集科学数据，及时定量评估其状态，准确预测其未来趋势，将为有效应对上述问题，促进SDGs实施提供重要参考。

1.2 发展不均衡

受经济发展水平和资源环境压力制约，很多发展中国家面临着儿童生长迟缓比率高、教育覆盖率低、城市住房和公共空间不足、抵御灾害能力差、难以获得安全卫生的淡水资源、基础设施不足等问题，其定期、有效收集与分析数据的能力也普遍较弱，尚未能有效利用先进技术开展SDG指标进展监测与评估[9]。数据的缺乏可使上述问题"隐形"，在一定程度上加剧了这类地区的弱势。

1.3 目标间关联且相互制约

SDG指标体系涉及面广，时间跨度长，指标间相互依存、相互关联，其涉及的内容体现了整体性与多样性的统一、层次性与有机性的结合、复杂性与可行性的整合[10]。厘清SDG指标体系间的内在关联，采集标准统一、可量化的科学数据，提出客观、有效的指

① 关于未来学研究的国际性民间学术团体，也是一个研讨全球问题的全球智囊组织。其宗旨是研究未来的科学技术革命对人类发展的影响，阐明人类面临的主要困难以引起政策制订者和舆论的注意。

ChinaXiv合作期刊

chinaXiv:202303.08799v1

标监测和评估方法模型，成为亟待突破的重要方向，也是 SDGs 实施面临的主要挑战之一。同时，对于数据生产的现势性和质量之间潜在的权衡关系也值得重点关注[11]。

1.4 新冠肺炎疫情的冲击

新冠肺炎疫情全球蔓延虽然是公共卫生安全领域的事件，但对全球可持续发展的各个方面都造成了巨大的冲击，已演变成经济和社会危机[12]。许多国家的卫生系统已临近崩溃的边缘，全球一半劳动力的生计受到严重影响。超过 16 亿学生离开学校，数千万人重返极端贫困和饥饿[10]。全球可持续发展得分自 2015 年实施以来首次下降[10]。与此同时，疫情正危及对实现 SDGs 至关重要的数据生产，许多国家的实地数据采集受到了严重干扰。

1.5 大数据应对

如何应对 SDGs 实现的挑战，大数据特别是地球大数据具有强大能力和重大作用。大数据指海量、高速、复杂和可变的数据集合，需采用先进技术以实现信息的捕获、存储、分发、管理和分析[13]。地球大数据是具有空间属性的地球科学领域大数据。它不仅具有海量、多源、异构、多时相、多尺度、非平稳等大数据的一般性质，同时还具有很强的时空关联和物理关联，以及数据生成方法和来源的可控性[14,15]。目前，广泛用于 SDGs 研究的地球大数据主要包括卫星遥感数据、传感网络数据、轨迹数据、社会经济统计数据、观点和行为数据、交易数据及调查数据等[16]；其中，卫星遥感数据在与环境相关的 SDG 指标应用中较为常见[17]。从地球大数据在 SDGs 研究中发挥的作用来看，地球大数据能够通过生产新的数据集，从而进一步提高监测指标的覆盖范围，并可提供更及时的数据以填补和重构时间序列的空缺，在此基础上，得到时空分辨率更精细的 SDG 指标监测结果[18]。总之，地球大数据可促进理解地球自然系统与人类社会系统间复杂的交互作用和发展演进过程，可为实现 SDGs 作出重要贡献。

2 “地球大数据科学工程”专项

2018 年，中国科学院启动了战略性先导科技专项（A类）“地球大数据科学工程”（CASEarth），而利用地球大数据服务 SDGs 是该专项的一个重大目标 [19]。CASEarth 以科技创新促进机制为导向，结合地球大数据的优势和特点，推动地球大数据服务于 SDG 2（零饥饿）、SDG 6（清洁饮水和卫生设施）、SDG 11（可持续城市和社区）、SDG 13（气候行动）、SDG 14（水下生物）和 SDG 15（陆地生物）6 项 SDGs 的指标监测与评估，在数据产品、技术方法、案例分析和决策支持方面作出贡献[19,20]。地球大数据科学为研究和实现全球跨领域、跨学科协作提供了一种解决方案，是技术促进机制支撑 SDGs 实现的一项创新性实践。

CASEarth 通过 4 个方面助力联合国 SDGs 科技实践与落实（图 1）：① 发射可持续发展科学卫星（SDGSATs），支撑相关 SDG 指标监测与评估研究；② 构建可持续发展大数据信息平台系统，从数据共享、产品在线按需生产、指标在线计算、成果可视化演示方面为 SDG 指标监测与评估提供支撑；③ 利用地球大数据构建 SDGs 的方法体系，实现 SDG 指标监测与评估；④ 发布“地球大数据支撑可持续发展目标”年度系列报告，展示地球大数据支持《2030 年可持续发展议程》落实的新进展。下面进行详细介绍，其中地球大数据支撑 SDGs 实现的相关内容将在第 3 节重点介绍。

2.1 研制可持续发展科学卫星 1 号（SDGSAT-1）

SDGSAT-1 是全球首颗专门服务《2030 年可持续发展议程》的科学卫星。该卫星由 CASEarth 研制，计划于 2021 年 10 月发射。SDGSAT-1 拥有热红外、微光和多光谱成像仪 3 种载荷，具有 300 km 幅宽的数据获取能力，11 天可实现全球覆盖。通过昼夜全天时、

chinaXiv:202303.08799v1

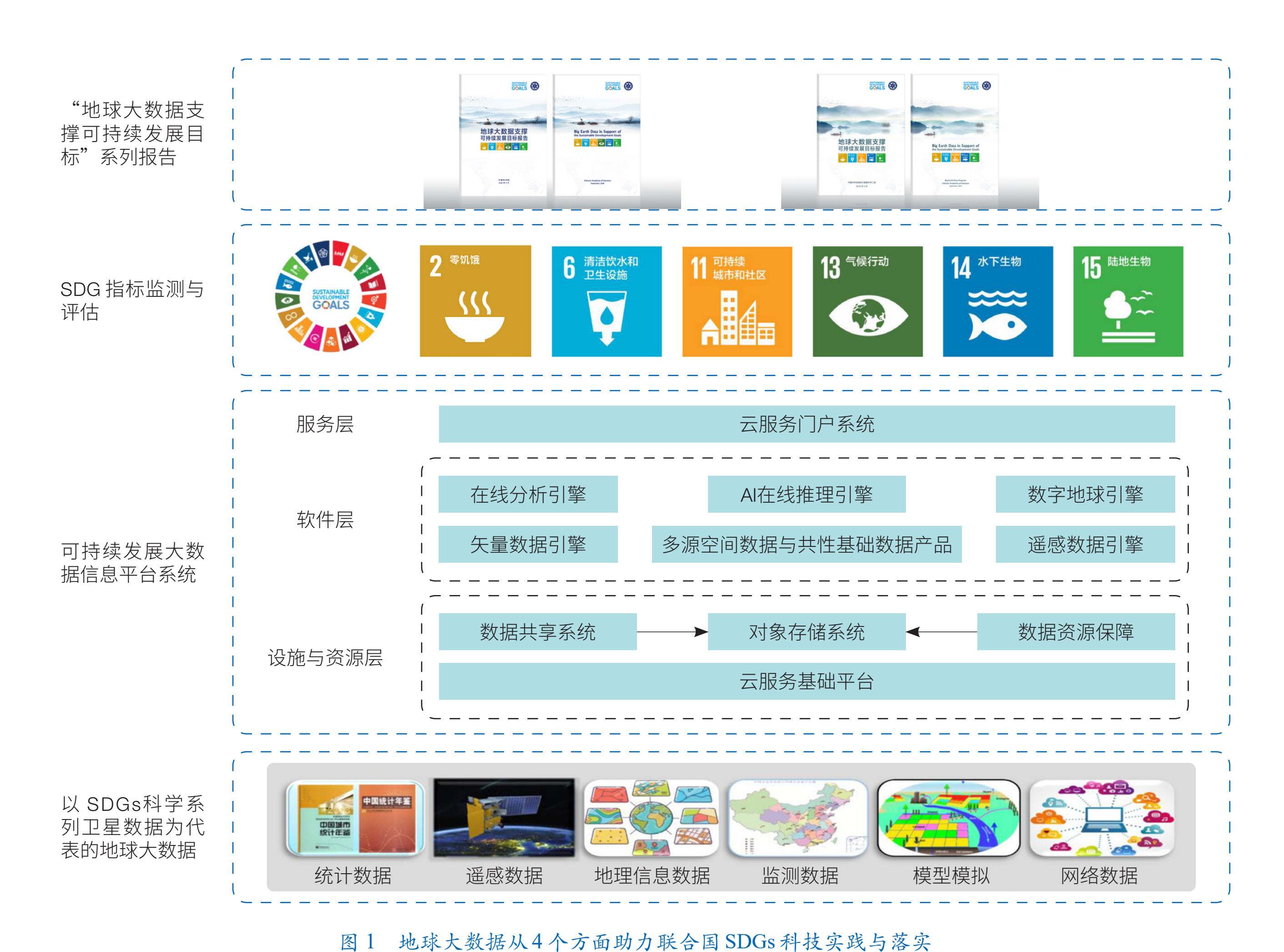


图 1 地球大数据从 4 个方面助力联合国 SDGs 科技实践与落实

Figure 1 Big Earth Data in support of scientific and technological implementation of SDGs from four dimensions

多载荷协同观测，SDGSAT-1 旨在实现“人类活动痕迹”的精细刻画，为表征人与自然交互作用的 SDG 指标提供强专属数据支撑。

2.2 构建可持续发展大数据信息平台系统

该平台系统基于对象存储系统和云服务模式，实现 SDGs 数据的统一存储、管理与计算服务，以及面向公众、科研人员和决策支持 3 类服务场景。该平台提供了中英双语门户系统、科研工作台和 SDGs 专用存储库 3 个主要功能模块。其中，科研工作台通过对接 DataBox、EarthDataMiner 等多个数据计算引擎和数据环境，集成了包括森林覆盖、水体分布、土地利用率在内的 SDGs 数据生产和指标计算工具，并为用户提供应用间共享的存储空间，以满足科研人员/团队的数据计算分析需要。同时，该平台服务于 SDGs 的技术应用推广工作，为 SDGs 实现提供全球数据支撑和决策支持。

2.3 发布“地球大数据支撑可持续发展目标”年度系列报告

2019 和 2020 年，CASEarth 撰写“地球大数据支撑可持续发展目标报告”年度系列报告[9,20]，连续 2 年由中国国家领导人在联合国大会高级别会议期间发布。其中，《地球大数据支撑可持续发展目标报告（2019）》被列为中国政府参加第 74 届联合国大会的 4 个正式文件之一和联合国可持续发展目标峰会的 2 个文件之一，为国际社会填补数据和方法论空白、加快落实《2030 年可持续发展议程》提供了新视角、新支撑；在联合国成立 75 周年、《2030 年可

ChinaXiv合作期刊

持续发展议程》通过5周年之际，《地球大数据支撑可持续发展目标报告（2020）》由中国国家领导人在2020年9月26日减贫与南南合作高级别视频会议期间发布，为各国加强《2030年可持续发展议程》落实监测评估提供借鉴。

3 地球大数据支撑SDGs实现

联合国于2015年启动的技术促进机制，从科学、技术和创新出发，推进落实《2030年可持续发展议程》；《2019年全球可持续发展报告》以“未来即现在，科学促进可持续发展”为主题，提出6个切入点、4个杠杆的手段，指导可持续发展的转型[21]。CASEarth通过科学和技术杠杆，以及食物系统和营养模式、城市与城郊发展、全球环境公域等3个切入点，充分展示地球大数据助力SDGs实现的支撑作用（图2）。

（1）食物系统和营养模式。针对SDG 2.2.1（5岁以下儿童生长迟缓率），CASEarth监测了2002—2017年中国5岁以下儿童生长迟缓率空间格局及动态变化（图3）；并发现监测期间中国5岁以下儿童生长迟缓率从18.8%下降至4.8%，已达到SDG 2.2.1对应目标（5.9%）。针对SDG 2.4.1（从事生产性与可持续农业的农业地区比例），提出了集成多学科模型的粮食生产可持续发展进程监测方法[22]；并发现1987—2015年，中国粮食生产的单位环境影响减小，粮食生产系统朝着更为可持续的方向迈进。

（2）城市与城郊发展。针对SDG 11.2.1（公共交通），CASEarth生产2015、2018、2020年分性别、年龄段的高精度精细人口公里格网数据[23]，结合公共交通网络数据，分性别、年龄段对可便利使用公共交通的人口比例进行定量评估，发现2020年中国可便利使用公共交通人口整体比例达90.15%，与2018年相比上升9.59%。针对SDG 11.3.1（城镇化），生产了2015和2018年全球10 m分辨率不透水面产品、1990—2020年城市建成区数据集，为该指标监测提供数据支撑[24,25]；扩展SDG 11.3.1指标体系，从经济、社会和环境3个维度分析了自20世纪90年代以来中国城市化时空演变格局，并对2020—2030年中国城市土

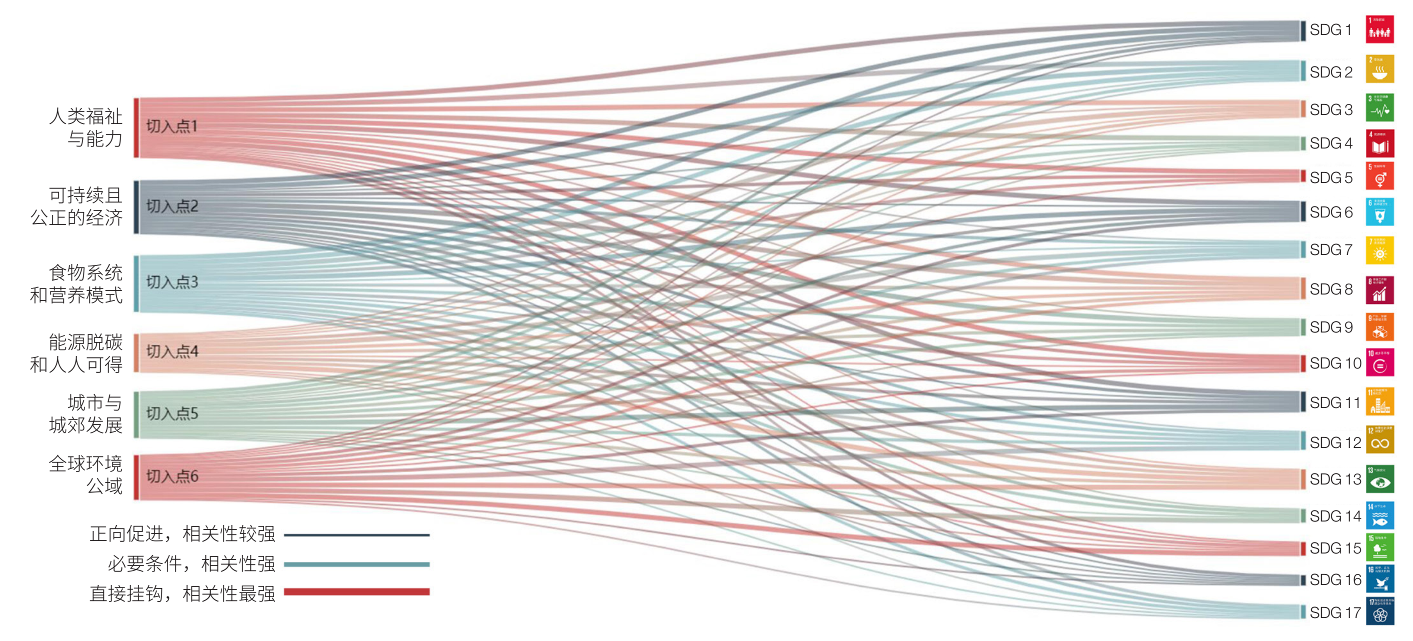


图2　6个切入点与17项SDGs之间的关系

Figure 2　Relationship between six entry points and SDGs

chinaXiv:202303.08799v1

chinaXiv:202303.08799v1

地利用效率进行预测和分析，揭示了中国城市化趋向协调发展的历史进程和主要挑战[26]（图4）。通过省、市两级尺度SDG 11多指标综合评估，为中国城市包容、城市安全、城市土地利用、城市环境等方面监测与评估提供数据支撑和决策支持，为全球城市可持续发展提供中国方案[9]。

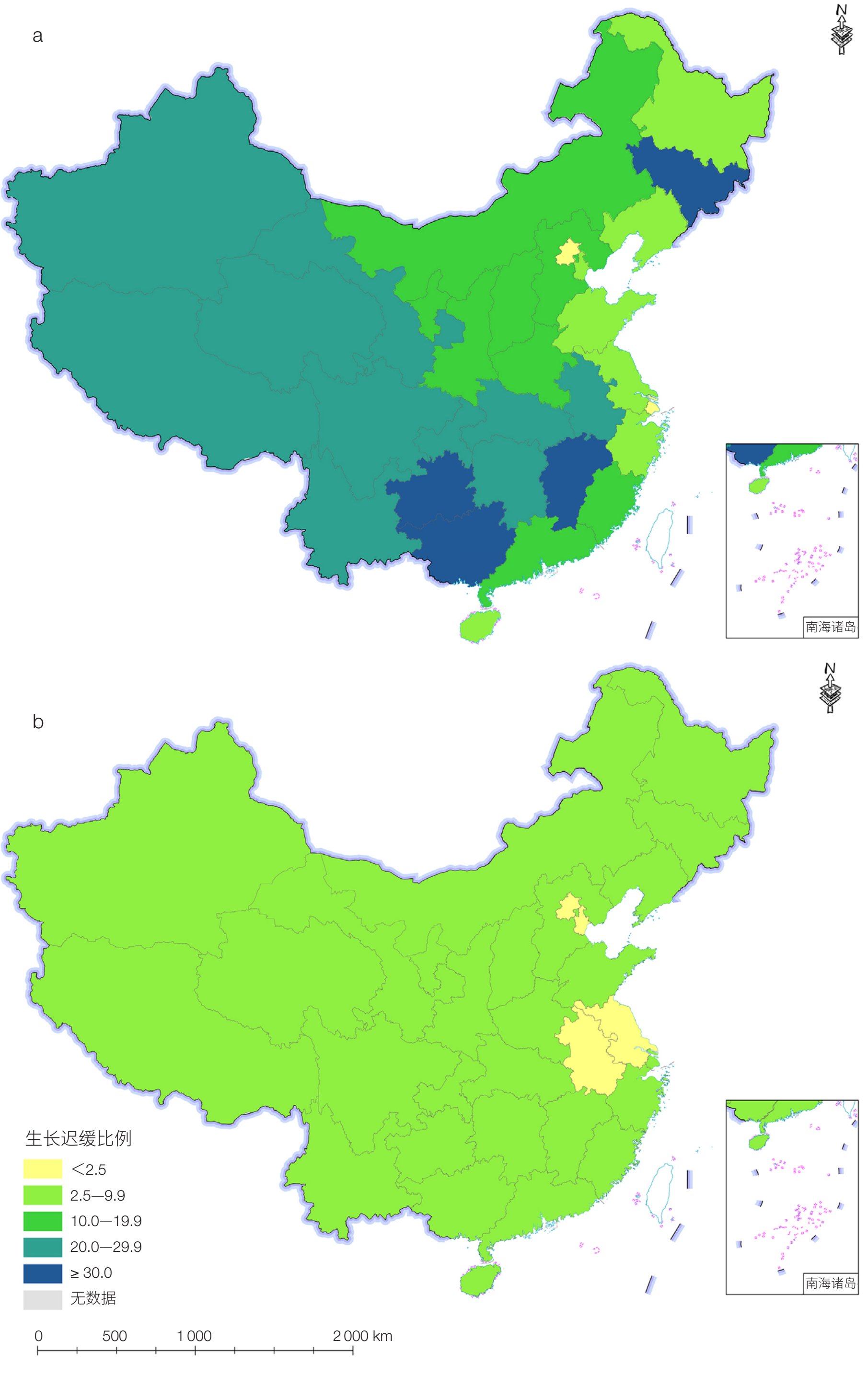


图3　2002年（a）和2017年（b）中国各省份5岁以下儿童生长迟缓率分布（港澳台地区数据暂缺）

Figure 3　Stunting under-five in 2002 (a) and 2017 (b) by province in China (no data available for Hong Kong, Macao, and Taiwan, China)

（3）全球环境公域。针对SDG 15.1.1（森林覆盖），CASEarth自主生产了2019年全球30 m分辨率森林覆盖数据产品，精度86.45%，结果显示全球森林总面积为$36.92×10^8$ hm^2，约占全球陆地总面积的24.78%；从大洲角度来看，南美洲森林覆盖率最高（47.45%），大洋洲森林覆盖率最低（12.80%）（图5）[9]。

4 我国设立全球首个SDGs大数据研究机构

科技创新是实现SDGs的重要手段。联合国的技术促进机制和中国提出的创新驱动理念高度契合，二者都是通过科技创新促进各领域发展和SDGs的实现。2020年9月22日，国家主席习近平在第75届联合国大会一般性辩论上宣布，中国将设立可持续发展大数据国际研究中心，为落实《联合国2030年可持续发展议程》提供新助力。在经过近一年的筹备工作之后，可持续发展大数据国际研究中心（CBAS）将于2021年9月正式成立。

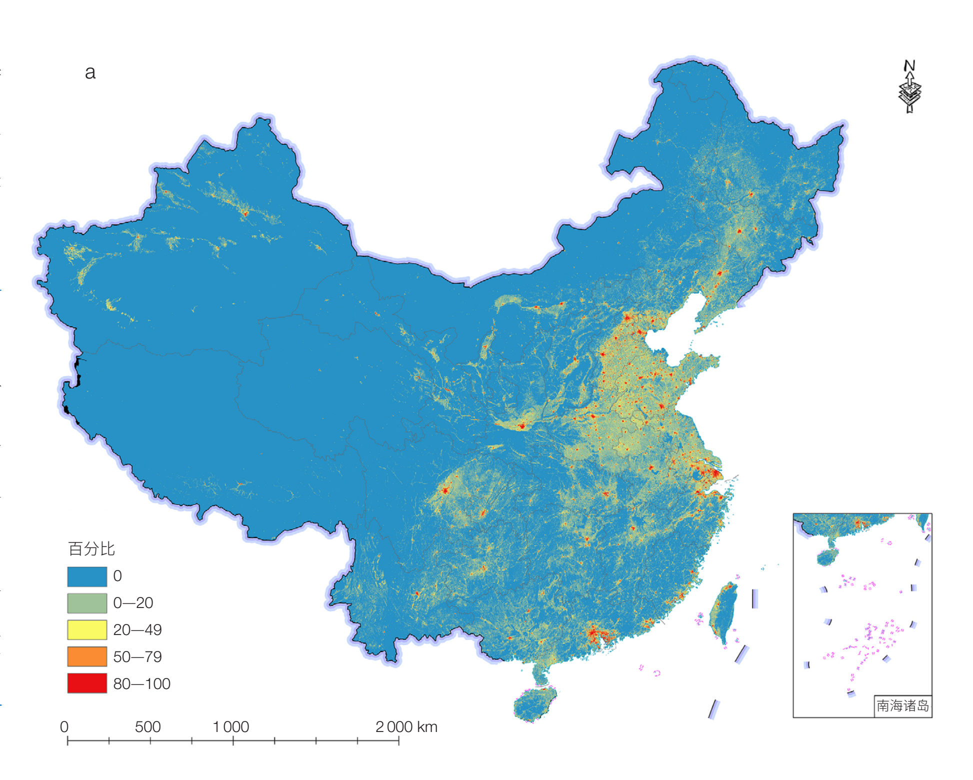
CBAS定位。全球首个以大数据服务联合国SDGs的机构，是可持续发展科学研究中心、数据信息服务与技术创新中心、全球可持续发展高端智库、人才培养与培训能力建设中心，以支持联合国相关机构和成员国落实《2030年可持续发展议程》。

CBAS主要任务。建立可持续发展大数据信息平台系统；开展SDG指标

ChinaXiv合作期刊

监测与评估科学研究；研制和运行可持续发展系列科学卫星；建设科技创新促进可持续发展智库；以及提供面向发展中国家的教育和培训。

CBAS 致力成为地球大数据支撑 SDGs 实现研究的引领者。CBAS 利用大数据、人工智能、空间信息等新兴科技，加强自然科学、社会科学和工程学等多学科知识的交叉融合，深入理解地球自然系统与人类社会系统间复杂的交互作用和发展演进过程，开拓地球大数据驱动的可持续发展研究新范式。CBAS 是“一带一路”沿线发展中国家 SDGs 大数据方法的传播者。



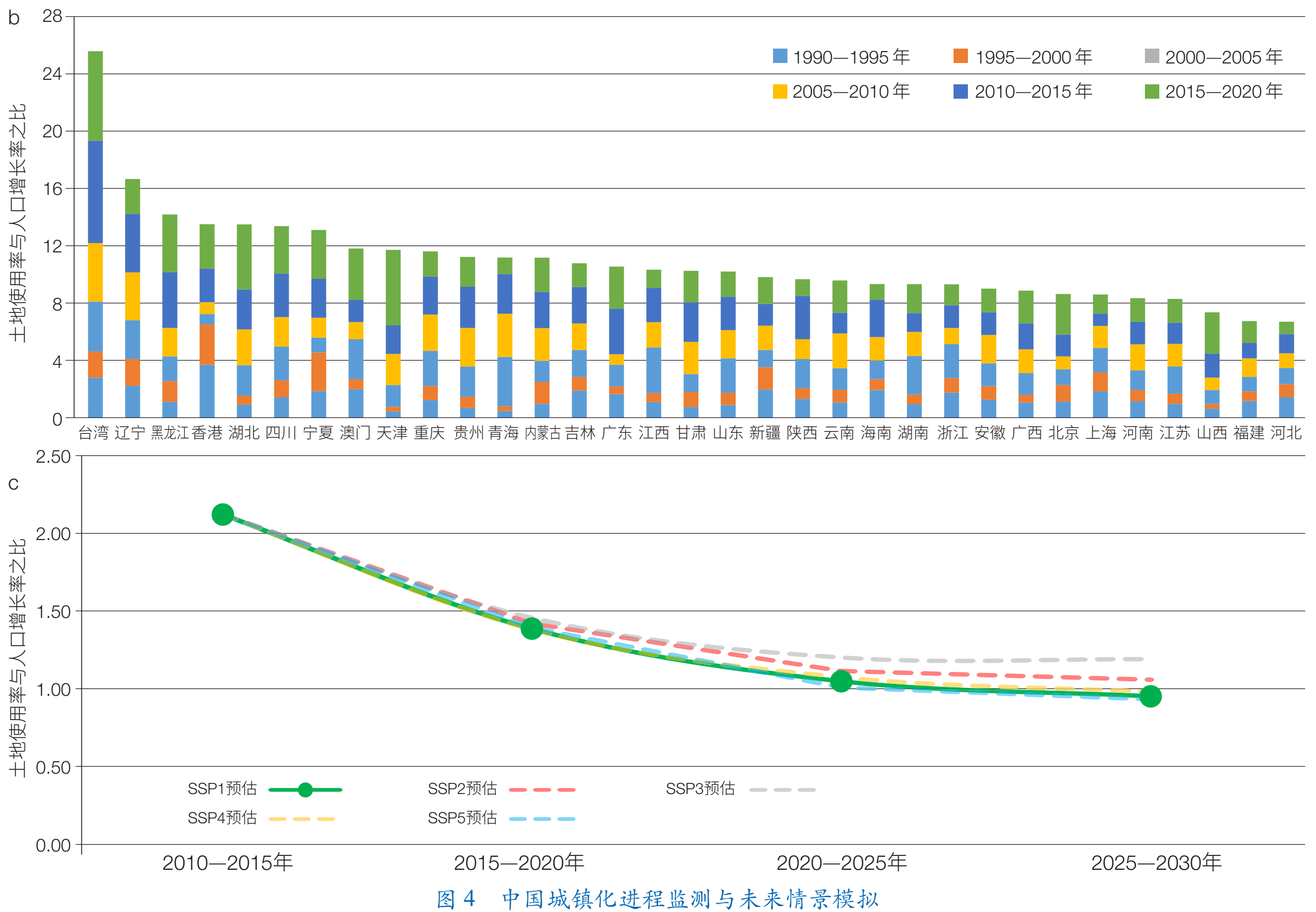


图 4　中国城镇化进程监测与未来情景模拟

Figure 4　Monitoring and simulation of China’s urbanization process

（a）2018 年中国全域不透水面制图；（b）1990—2020 年中国城市土地利用效率评估；（c）2010—2030 年中国城镇化未来情景模拟

(a) Impervious surface mapping for China in 2018; (b) Evaluation of China’s urban land use efficiency from 1990 to 2020; (c) Future scenario simulation of China’s urbanization from 2020 to 2030

chinaXiv:202303.08799v1

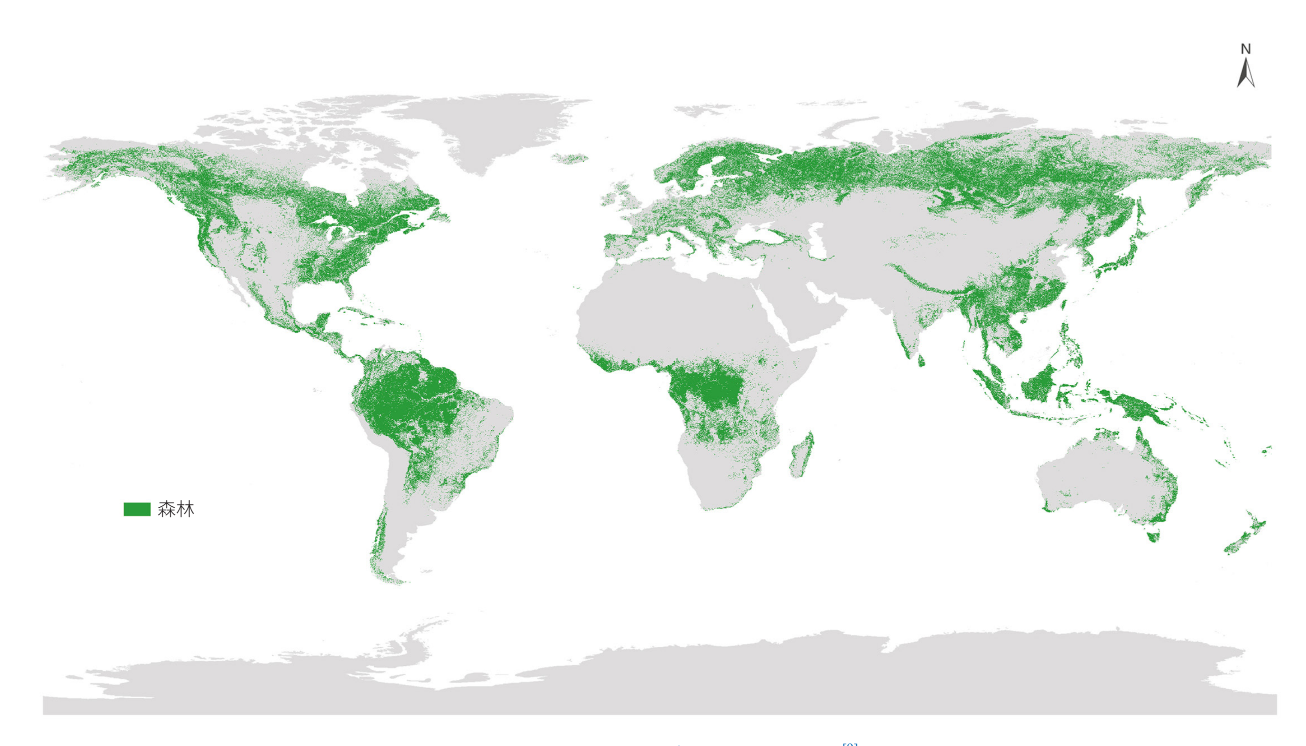


图 5 2019 年全球森林分布状况图 [9]
Figure 5 Global forest distribution in 2019[9]

通过支持和发展“数字丝路”国际科学计划，中心不断加强数字丝路国际卓越中心建设，构建形成共同研究、优势互补、互利共赢的“一带一路”SDGs 大数据合作开放基地，并以“数字丝路”国际科学计划的国际卓越中心为支点，形成具有不同区域优势和研究特色的、辐射周边地区的 SDGs 大数据合作网络 [29]。CBAS 是科技创新促进 SDGs 实现的推动者。CBAS 建立全球 SDG 指标监测与评估体系，为把握 SDGs 实现的总体进程，定量解读全球及相关国家和地区在具体 SDG 指标上的动态变化趋势，以及所面临的可持续发展问题等提供科学依据和决策支持。

5 展望

当前，由于极度缺乏数据交换、存储和处理的数字基础设施，受疫情影响，低收入国家和地区 SDGs 基本数据的收集和分析能力显著降低，SDGs 实现进程受阻。全球从新冠肺炎疫情中复苏，实现更具韧性的发展也面临新的挑战和机遇。各国政府制定的经济复苏计划，将面临高污染、高碳的不可持续发展方式与绿色、低碳的可持续发展方式的选择。各国政府、国际计划和组织等在推动科技创新促进SDGs实现中发挥了不同的作用。但是，亟待各利益攸关方携手，制定一个系统的科技创新促进 SDGs 实现路线图，以统筹协调全球科技资源，支撑 SDGs 实现。

我国科技界在利用地球大数据服务可持续发展方面已开展了全面实践。为以系统性和整体性的理念去研究 SDGs 实现面临的一系列重大科学问题，还需要重点开展以下 5 个方面工作。

（1）提升 SDGs 数据服务能力。研究 SDGs 数据资源实时获取、按需汇聚、融合集成、开放共享与分析技术方法，形成地球大数据支撑 SDG 指标评估的技术和方法体系，研发 SDG 指标评估的系列空间信息产品，并实现向联合国各机构、成员国等的开放共享。

（2）加强 SDG 指标监测与评估科学研究。结合深度学习、人工智能、区块链、空间信息等前沿技术，研究 SDG 指标监测的新方法和新模型，实现 SDG 指标动态、快速监测；研究 SDG 指标实现预

chinaXiv:202303.08799v1

ChinaXiv合作期刊

chinaXiv:202303.08799v1

测模型，为未来SDGs实现评估提供治理仿真指导。

（3）研发SDGs科学系列卫星。针对SDGs主要指标的特定需求，设计和规划SDGs系列科学卫星，结合国内外已有卫星资源，综合论证 SDGs科学系列卫星载荷的性能指标，支撑系列高性能SDGs科学卫星研制，以期对联合国成员国提供SDGs研究专有卫星数据。

（4）建设科技创新促进可持续发展智库。开展科技创新促进可持续发展路线图研究，发展地球大数据支撑可持续发展系列案例，研究科技创新驱动"一带一路"区域可持续发展的技术实践方案，支持重大研究成果的集成分析和重大决策的交互式情景推演，为联合国和我国科技创新促进可持续发展提供支持。

（5）面向发展中国家的教育和培训。面向发展中国家，特别是"一带一路"沿线国家和地区，提供地球大数据服务于SDG指标监测和评估的专业人才教育培养和能力建设，构建SDGs数据服务、SDG指标体系本地化处理、SDG指标监测前沿技术、SDG指标在线计算和SDG指标评价等方面的能力建设体系，提升"一带一路"SDGs实现的科技能力。

参考文献

1 Meadows D H, Meadows D L, Randers J, et al. The Limits to Growth: A Report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind. New Haven: Universe Books, 1972.

2 WCED. Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future. (1987-03-20)[2021-07-31]. http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm.

3 UN. Millennium Development Goals. (2001-09-06)[2021-07-31]. https://www.un.org/millennium goals/. https://www.un.org/millennium goals/.

4 UN. Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development. (2015-09-02)[2021-07-20]. https://sdgs.un.org/2030agenda.

5 UN. The Sustainable Development Goals Report 2020. New York: United Nations, 2020.

6 IAEG-SDGS. Tier Classification for Global SDG Indicators. New York: Interagency andExpert Group on SDG Indicators, 2021.

7 Guo H D, Chen F, Sun Z C, et al. Big Earth Data: A practice of sustainability science to achieve the Sustainable Development Goals. Science Bulletin, 2021, 66(11): 1050-1053.

8 Campbell J, Sahou J, Sebukeera C, et al. Measuring Progress: Towards Achieving the Environmental Dimension of the SDGs. Nairobi: United Nations Environment Programme, 2019.

9 Guo H D. Big Earth Data in Support of the Sustainable Development Goals. Beijing: Science Press, EDP Sciences, 2020.

10 Sachs J, Kroll C, Lafortune G, et al. The Decade of Action for the Sustainable Development Goals: Sustainable Development Report 2021. Cambridge: Cambridge University Press, 2021.

11 ElMassah S, Mohieldin M. Digital transformation and localizing the sustainable development goals (SDGs). Ecological Economics, 2020, 169: 106490.

12 Nature Editorial. Time to revise the Sustainable Development Goals. Nature, 2020, 583: 331-332.

13 Gandomi A, Haider M. Beyond the hype: Big data concepts, methods, and analytics. International Journal of Information Management, 2015, 35(2): 137-144.

14 Guo H D, Wang L Z, Liang D. Big Earth Data from space: A new engine for Earth science. Science Bulletin, 2016, 61(7): 505-513.

15 Guo H D. Big Earth data: A new frontier in Earth and information sciences. Big Earth Data, 2017, 1(1/2): 4-20.

16 Ferreira B, Iten M, Silva R G. Monitoring sustainable development by means of earth observation data and machine learning: A review. Environmental Sciences Europe, 2020, 32: 120.

ChinaXiv合作期刊

chinaXiv:202303.08799v1

17 Runting R K, Phinn S, Xie Z Y, et al. Opportunities for big data in conservation and sustainability. Nature Communications, 2020, 11: 2003.

18 Allen C, Smith M, Rabiee M, et al. A review of scientific advancements in datasets derived from big data for monitoring the Sustainable Development Goals. Sustainability Science, 2021, 16(5): 1701-1716.

19 Guo H D, Nativi S, Liang D, et al. Big Earth Data science: An information framework for a sustainable planet. International Journal of Digital Earth, 2020, 13(7): 743-767.

20 郭华东. 地球大数据支撑可持续发展目标报告（2019）. 北京: 科学出版社, 2019.

21 Messerli P, Murniningtyas E. Global Sustainable Development Report 2019: The Future is Now – Science for Achieving Sustainable Development. New York: United Nations, 2019.

22 Zuo L J, Zhang Z X, Carlson K M, et al. Progress towards sustainable intensification in China challenged by land-use change. Nature Sustainability, 2018, 1(6): 304-313.

23 Cheng Z F, Wang J H, Ge Y. Mapping monthly population distribution and variation at 1-km resolution across China. International Journal of Geographical Information Science, 2020, doi: 10.1080/13658816.2020.1854767.

24 Sun Z C, Xu R, Du W J, et al. High-resolution urban land mapping in China from Sentinel 1A/2 imagery based on Google Earth Engine. Remote Sensing, 2019, 11(7): 752.

25 Jiang H, Sun Z, Guo H, et al. A standardized dataset of built-up areas of China's cities with populations over 300,000 for the period 1990–2015. Big Earth Data, 2021, doi: 10.1080/20964471.2021.1950351.

26 Jiang H P, Sun Z C, Guo H D, et al. An assessment of urbanization sustainability in China between 1990 and 2015 using land use efficiency indicators. npj Urban Sustainability, 2021, 1: 34.

27 Wang S L, Li J S, Zhang W Z, et al. A dataset of remote-sensed Forel-Ule Index for global inland waters during 2000–2018. Scientific Data, 2021, 8: 26.

28 Zhang Y, Wang C Y, Ji Y, et al. Combining segmentation network and nonsubsampled contourlet transform for automatic marine raft aquaculture area extraction from Sentinel-1 images. Remote Sensing, 2020, 12(24): 4182.

29 Guo H D. Steps to the Digital Silk Road. Nature, 2018, 554: 25-27.

Big Earth Data Facilitates Sustainable Development Goals

GUO Huadong[1,2,3*] LIANG Dong[1,2,3] CHEN Fang[1,2,3] SUN Zhongchang[1,2] LIU Jie[1,2]

(1 International Research Center of Big Data for Sustainable Development Goals, Beijing 100094, China;

2 Aerospace Information Research Institute, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100094, China;

3 University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China)

Abstract In 2015, the United Nations adopted 17 sustainable development goals (SDGs) to guide the economic, social, and environmental aspects of development. However, several factors have constrained the implementation of the SDGs, including uneven development, lack of data, and the interconnection and mutual restriction between the goals. In particular, the outbreak of COVID-19 pandemic in 2020 exacerbated the challenges faced by countries in implementing SDGs. This study focuses on the need to improve data

*Corresponding author

ChinaXiv合作期刊

services for SDGs in order to strengthen scientific research on monitoring and evaluating SDG indicators. We advocate for a scientific think tank that guides technological innovation for sustainable development and provides suggestions on education and training for developing countries that warrant serious consideration for rapid and meaningful sustained progress in the future. This paper highlights research on improving SDG monitoring and evaluation of SDGs carried out under the Big Earth Data Science Engineering Program of Chinese Academy of Sciences, the progress made in the development of the big data information platform for SDGs, and the monitoring and evaluation of SDG indicators. Further, the paper introduces the sustainable development scientific satellite due to launch in October 2021, a first of its kind in a series of satellites and the International Research Center of Big Data for Sustainable Development Goals (CBAS), which is being established to strengthen national and international efforts through improved scientific support driven by innovative big data solutions for SDGs.

Keywords Big Earth Data, Sustainable Development Goals (SDGs), SDG indicators monitoring, International Research Center of Big Data for Sustainable Development Goals



郭华东 中国科学院院士、俄罗斯科学院外籍院士、芬兰科学与人文院外籍院士、发展中国家科学院院士。中国科学院空天信息创新研究院研究员、博士生导师。主要从事遥感信息科学、雷达对地观测、数字地球等领域研究。现任国际数字地球学会名誉主席、联合国教科文组织国际自然与文化遗产空间技术中心主任、“数字丝路”国际科学计划主席、《国际数字地球学报》和《地球大数据》主编等；曾任联合国可持续发展目标技术促进机制10人组成员、国际科学理事会科技数据委员会主席、国际数字地球学会主席、国际环境遥感委员会主席等。中国科学院战略性先导科技专项（A类）“地球大数据科学工程”负责人。E-mail: hdguo@radi.ac.cn

GUO Huadong Professor of the Aerospace Information Research Institute, Chinese Academy of Sciences (CAS) and Chief Scientist of CAS Big Earth Data Science Engineering Program (CASEarth). He is an Academician of CAS, a Foreign Member of the Russian Academy of Sciences, a Foreign Member of the Finnish Society of Sciences and Letters, and a Fellow of the World Academy of Sciences for the advancement of science in developing countries (TWAS). He specializes in remote sensing, radar for Earth observation, and digital Earth science. He presently serves as Honorary President of the International Society for Digital Earth (ISDE), Director of the International Centre on Space Technologies for Natural and Cultural Heritage (HIST) under the Auspices of UNESCO, Chair of Digital Belt and Road Program (DBAR), Editor-in-Chief of two scientific journals *International Journal of Digital Earth* and *Big Earth Data*. He served as Member of UN 10-Member Group to support the Technology Facilitation Mechanism for SDGs (2018–2021), Chairman of the International Committee of Remote Sensing of Environment (2017–2020), President of ISDE (2015–2019), and ICSU Committee on Data for Science and Technology (2010–2014). E-mail: hdguo@radi.ac.cn

■责任编辑：岳凌生

chinaXiv:202303.08799v1